

① RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

⑪ N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 789 327

⑫ N° d'enregistrement national : **99 01513**

⑤ Int Cl⁷ : B 01 D 46/24, B 01 D 29/35, 53/92

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

⑫ Date de dépôt : 09.02.99.

③ Priorité :

④ Date de mise à la disposition du public de la
demande : 11.08.00 Bulletin 00/32.

⑤ Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule*

⑥ Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

⑦ Demandeur(s) : ECIA EQUIPEMENTS ET COMPO-
SANTS POUR L'INDUSTRIE AUTOMOBILE — FR.

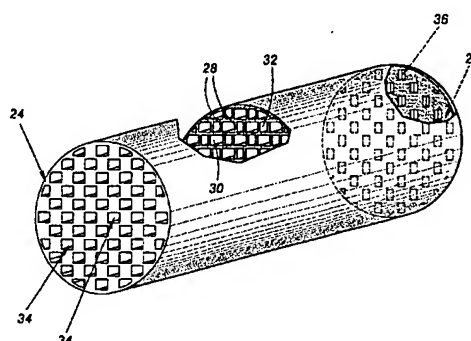
⑧ Inventeur(s) : MICHELIN JOEL.

⑨ Titulaire(s) :

⑩ Mandataire(s) : CABINET LAVOIX.

⑪ STRUCTURE DE FILTRATION POREUSE ET DISPOSITIF DE DEPOLLUTION LA COMPORTANT.

⑫ La structure de filtration poreuse (22) pour filtre à par-
ticules comporte une face (24) d'admission de gaz d'échap-
pement à filtrer et une face (26) d'évacuation des gaz
d'échappement filtrés. La structure (22) comporte, entre les
faces d'admission (24) et d'évacuation (26), un ensemble
de conduits adjacents (30, 32) séparés par des parois po-
reuses de filtration (28). Les conduits (30, 32) sont obturés
à l'une ou l'autre de leurs extrémités pour délimiter des
chambres d'entrée (34) s'ouvrant suivant la face d'admissi-
on (24) et des chambres de sortie (36) s'ouvrant suivant la
face d'évacuation (26). Le volume total des chambres d'en-
trée (34) est supérieur au volume total des chambres de
sortie (36).



FR 2 789 327 - A1



La présente invention concerne une structure de filtration poreuse pour filtre à particules, du type comportant une face d'admission de gaz d'échappement à filtrer et une face d'évacuation des gaz d'échappement filtrés, laquelle structure comporte, entre les faces d'admission et d'évacuation, un ensemble de conduits adjacents d'axes parallèles séparés par des parois poreuses de filtration, lesquels conduits sont obturés à l'une ou l'autre de leurs extrémités pour délimiter des chambres d'entrée s'ouvrant suivant la face d'admission et des chambres de sortie s'ouvrant suivant la face d'évacuation.

Un filtre à particules comportant une telle structure de filtration poreuse est utilisé notamment dans les dispositifs de dépollution des gaz d'échappement d'un moteur thermique. Ceux-ci comportent un pot d'échappement comprenant, en série, un organe de purification catalytique et un filtre à particules. L'organe de purification catalytique est toutefois facultatif.

De tels dispositifs sont utilisés, notamment pour la dépollution de moteurs Diesel de véhicules automobiles. L'organe de purification catalytique est adapté pour le traitement des émissions polluantes en phase gazeuse, alors que le filtre à particules est adapté pour retenir les particules de suies émises par le moteur.

Dans les structures poreuses connues, les conduits adjacents ont des sections identiques carrées. Ainsi, toutes les chambres d'entrée et de sortie ont des volumes identiques. Les chambres de sortie et les chambres d'entrée sont disposées en quinconce sur toute la section transversale de la structure poreuse, de sorte que le volume total des chambres d'entrée est égal au volume total des chambres de sortie.

Le filtre à particules fonctionne suivant une succession de phases de filtration et de régénération. Lors des phases de filtration, les particules de suies émises par le moteur se déposent à l'intérieur des chambres d'entrée sur la surface amont du filtre. Lors de la phase de régénération, les particules de suies, composées essentiellement de carbone sont brûlées sur la surface amont du filtre, afin de lui restituer ses propriétés originelles.

Pour favoriser la régénération du filtre à particules, il est nécessaire d'incorporer au carburant alimentant le moteur un agent chimique abaissant

la température de combustion des suies. Cet agent chimique est un additif catalytique contenant un ou plusieurs constituants métalliques sous la forme de composés organo-métalliques. Ceux-ci vont brûler dans la chambre de combustion du moteur et se déposer sous forme d'oxydes au sein des particules de suies sur la surface amont du filtre à particules.

Lors des phases de régénération du filtre à particules, la combustion des particules de suie laisse une fraction non brûlée composée essentiellement d'oxydes métalliques provenant de l'additif catalytique. Ces résidus d'oxyde métallique sont couramment appelés cendres. Ils sont retenus sur la surface amont du filtre à particules.

Ainsi, lors d'une utilisation prolongée du dispositif de dépollution, l'accumulation des cendres dans les chambres d'entrée diminue notablement les propriétés du filtre à particules et notamment son aptitude à être régénéré.

Pour un dispositif de dépollution installé sur un véhicule à moteur Diesel, on constate une diminution des propriétés du filtre à particules pour un kilométrage supérieur à 50.000 km.

Ainsi, les véhicules actuels nécessitent un remplacement de la structure du filtre à particules, ou un nettoyage de celle-ci, à intervalles réguliers. Ces interventions sont longues et coûteuses puisqu'elles nécessitent l'immobilisation du véhicule.

L'invention a pour but de fournir une structure de filtration poreuse pour filtre à particules permettant une utilisation prolongée du filtre, avant que celui-ci ne doive être nettoyé ou remplacé.

A cet effet, l'invention a pour objet une structure de filtration poreuse pour filtre à particules du type précité, caractérisée en ce que le volume total des chambres d'entrée est supérieur au volume total des chambres de sortie

Suivant des modes particuliers de réalisation, la structure de filtration poreuse comporte l'une ou plusieurs des caractéristiques suivantes :

- le nombre de chambres d'entrée est supérieur au nombre de chambres de sortie ;

- les chambres d'entrée et de sortie ont une même section hexagonale, et chaque chambre de sortie est contiguë à six chambres d'entrée disposées à sa périphérie ;
- les sections transversales des chambres d'entrée et de sortie sont sensiblement constantes suivant la longueur des chambres, et la section transversale totale des chambres d'entrée est supérieure à la section transversale totale des chambres de sortie ;
- les sections transversales des chambres d'entrée et de sortie sont sensiblement constantes suivant la longueur des chambres, et la section transversale de chaque chambre d'entrée est supérieure à la section transversale de chaque chambre de sortie ;
- les chambres d'entrée et de sortie sont de section transversale rectangulaire non carrée et sont disposées en quinconce ;
- les chambres d'entrée sont de section octogonale et les chambres de sortie sont de section rectangulaire, chaque chambre de sortie étant contiguë à quatre chambres d'entrée suivant chacun de ses côtés, chaque chambre d'entrée étant contiguë à quatre chambres d'entrée et quatre chambres de sortie réparties en alternance suivant son pourtour le long de chacun de ses huit côtés ;
- la section des chambres d'entrée est progressivement décroissante de la face d'admission vers la face d'évacuation et la section des chambres de sortie est progressivement croissante de la face d'admission vers la face d'évacuation ; et
- la section ouverte des chambres d'entrée suivant la face d'admission est supérieure à la section ouverte des chambres de sortie suivant la face d'évacuation.

L'invention a en outre pour objet un dispositif de dépollution, caractérisé en ce qu'il comporte un pot d'échappement renfermant un filtre à particules, lequel filtre comporte une structure de filtration poreuse telle que définie ci-dessus.

L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui va suivre, donnée uniquement à titre d'exemple et faite en se référant aux dessins sur lesquels :

- La figure 1 est une vue en coupe longitudinale d'un dispositif de dépollution des gaz d'échappement selon l'invention ;

- La figure 2 est une vue en perspective d'une structure de filtration poreuse selon l'invention, incorporée au dispositif de la figure 1 ;

5 - La figure 3 est une vue partielle en coupe transversale de la structure poreuse de la figure 2 ;

- Les figures 4, 5 et 6 sont des vues analogues à celle de la figure 3 de variantes de réalisation d'une structure de filtration poreuse selon l'invention ; et

10 - La figure 7 est une vue schématique en perspective d'une variante de réalisation d'une structure de filtration poreuse selon l'invention.

Le dispositif de dépollution 10, représenté sur la figure 1, comporte un pot d'échappement 12 comportant en série, depuis une entrée 14 vers une sortie 16, un organe de purification catalytique 18 et un filtre à particules 20
15 séparés par un espace libre de transition 22. Le pot d'échappement 12 comporte une enveloppe extérieure délimitant un passage de circulation des gaz d'échappement au travers duquel sont disposés l'organe de purification catalytique 18 et le filtre à particules 20. Toutefois, l'organe de purification catalytique peut être omis et le pot d'échappement 12 contient alors uni-
20 quement un filtre à particules.

L'organe de purification catalytique 18 est, par exemple, constitué par une structure perméable aux gaz recouverte de métaux catalytiques favorisant l'oxydation des gaz de combustion et/ou la réduction des oxydes d'azote.

25 Le filtre à particules 20 comporte une structure de filtration poreuse 22 représentée seule sur les figures 2 et 3. Elle est réalisée en un matériau de filtration constitué d'une structure monolithique, notamment en céramique ou en carbure de silicium, ayant une porosité suffisante pour permettre le passage des gaz d'échappement. Cependant, comme connu en soi, le dia-
30 mètre des pores est choisi suffisamment petit pour assurer une retenue des particules, et notamment des particules de suies, sur la face amont du filtre. La structure de filtration 22 peut également être réalisée à partir de tout ma-

tériau adapté à la filtration. Elle peut également être constituée de métal fritté.

La structure de filtration poreuse 22 présente une forme générale cylindrique. Ses extrémités planes constituent, pour l'une, une face 24 d'admission des gaz d'échappement à filtrer et, pour l'autre, une face 26 d'évacuation des gaz d'échappement filtrés. La structure de filtration 22 est adaptée pour être disposée avec son axe s'étendant suivant la direction de circulation des gaz d'échappement.

La structure poreuse comporte un ensemble de conduits adjacents à axes parallèles. Ils sont séparés par des parois poreuses de filtration désignées par la référence générale 28. Les parois 28 sont d'épaisseur constante et s'étendent longitudinalement dans la structure de filtration de la face d'admission 24 à la face d'évacuation 26.

Les conduits sont répartis en un premier groupe de conduits d'entrée 30 et un second groupe de conduits de sortie 32 disposés tête-bêche.

Les conduits d'entrée 30 sont obturés au niveau de la face d'évacuation 26 de la structure de filtration poreuse et sont ouverts à leur autre extrémité. Ils définissent ainsi des chambres d'entrée 34 ouvertes sur la face d'admission 24.

Au contraire, les conduits de sortie 32 sont obturés au niveau de la face d'admission 24 de la structure de filtration poreuse et sont débouchants suivant sa face d'évacuation 26 des gaz d'échappement. Ainsi, ils délimitent des chambres de sortie 36 s'ouvrant suivant la face 26 d'évacuation des gaz.

Les conduits d'entrée et de sortie ont des sections constantes suivant toute leur longueur.

Suivant l'invention, le volume total des chambres d'entrée 34 est supérieur au volume total des chambres de sortie 36.

Dans le mode de réalisation de la figure 3, les chambres d'entrée 34 et les chambres de sortie 36 sont disposées en quinconce. Elles présentent chacune une forme rectangulaire non carrée en section transversale. Toutes les chambres d'entrée 34 ont des sections identiques. De même, toutes les sections des chambres de sortie 36 ont des sections identiques.

Les chambres d'entrée 34 et de sortie 36 sont réparties alternativement suivant des lignes parallèles notées L sur la figure 3. Suivant ces lignes, la hauteur, notée h, des chambres 34 ou 36 est constante. La hauteur h est égale par exemple à 1,886 mm.

5 L'épaisseur, notée e, des parois 28 séparant les chambres contiguës est constante. Dans l'exemple considéré, e est égale à 0,432 mm.

Suivant les lignes L, les chambres d'entrée 34 et de sortie 36 se succèdent en étant alternées périodiquement. La longueur de la période spatiale notée X et appelée «pas» est égale, dans l'exemple considéré, à 4,637
10 mm.

Le pas X correspond à la somme de deux fois l'épaisseur e de la paroi 26, la longueur de la section de la chambre 34 notée x_1 et la longueur de la section de la chambre 36, notée x_2 .

Selon l'invention, dans ce mode de réalisation, la longueur x_1 est supérieure à la longueur x_2 . Ainsi, le volume de chaque chambre d'entrée 34
15 est supérieur au volume de chaque chambre de sortie 36.

Dans les exemples qui suivent, on note $X_1 = x_1 + e$ et $X_2 = x_2 + e$.

Dans une première variante de réalisation, constituant l'exemple 1, les longueurs x_1 et x_2 des sections des chambres 34 et 36 sont définies par
20 la relation $X_1 = 3 X_2$. Dans ce cas, on a $x_1 = 3,046$ mm et $x_2 = 0,727$ mm.

Suivant une seconde variante de réalisation, constituant l'exemple 2, les longueurs x_1 et x_2 des sections des chambres 34 et 36 sont liées par la relation $X_1 = 2 X_2$. On a alors $x_1 = 2,66$ mm et $x_2 = 1,114$ mm.

Le tableau 1 figurant à la fin de la description indique pour chacun
25 des exemples considérés une estimation de la surface filtrante spécifique, et une estimation du volume total des chambres d'entrée, constituant un volume de rétention. La surface filtrante spécifique correspond à la surface effective des parois 28 traversée par les gaz d'échappement lors de leur passage des chambres d'entrée 34 aux chambres de sortie 36.

30 A titre de référence, la surface filtrante spécifique d'une structure de filtration de l'état de la technique comportant des chambres d'entrée et de sortie de section carrée identiques, disposées en quinconce, est fixée égale à 100. Le volume de rétention constitué d'une telle structure filtrante est

également fixée à 100. La structure poreuse de référence considérée est commercialisée par la société CORNING sous la référence EX80.

5 Pour chaque exemple, le tableau 1 précise le rapport de la densité de cellules sur l'épaisseur de paroi. Le premier nombre est égal au nombre de conduits ouverts ou fermés par pouce carré dans une section de la structure poreuse. Le second nombre donne l'épaisseur en millièmes de pouce des parois séparant les conduits.

10 La figure 4 montre un autre mode de réalisation d'une structure poreuse selon l'invention constituant l'exemple 3. Dans celle-ci, les chambres d'entrée 34 et les chambres de sortie 36 ont des sections hexagonales identiques. Ainsi, les conduits les définissant forment une structure en nid d'abeille.

15 Chaque chambre de sortie 36 est adjacente à six chambres d'entrée 34, dont elle est séparée par des parois de filtration 28, définissant des côtés communs.

Dans ce mode de réalisation, l'épaisseur des parois e est égale à 0,356 mm. La longueur a , d'un côté de la section hexagonale de chaque chambre, est égale à 1,233 mm. Ainsi, le pas X séparant deux chambres adjacentes est égale à 2,491 mm.

20 Le volume total des chambres d'entrée est double du volume total des chambres de sortie, puisque le nombre de chambres d'entrée est double du nombre de chambres de sortie.

25 Dans le mode de réalisation de la figure 5, les chambres d'entrée 34 ont, en section transversale, une forme octogonale. Les chambres de sortie 36 ont, en section transversale, une forme rectangulaire et notamment carrée. Les chambres d'entrée et de sortie sont disposées en quinconce.

30 Chaque chambre de sortie 36 est contiguë à quatre chambres d'entrée 34 suivant chacun de ses côtés. Chaque chambre d'entrée 34 est contiguë à quatre chambres d'entrée 34 et quatre chambres de sortie 36 réparties en alternance suivant son pourtour le long de chacun de ses huit côtés.

Dans les exemples 4 à 6, illustrés sur la figure 5, la section octogonale des chambres d'entrée 34 est régulière et la longueur d'un côté est égale à $a = 1,18$ mm.

La longueur du côté de la section carrée de chaque chambre de sortie 36 est également égale à $a = 1,18$ mm.

Dans cet exemple, le pas X entre deux chambres d'entrée 34 est égale à 3,279 mm.

Suivant une première variante de réalisation de cette structure poreuse, constituant l'exemple 4, l'épaisseur, notée e_1 , de la paroi séparant deux chambres d'entrée adjacentes 34 est égale à 0,432 mm (soit 17/1000 de pouce). L'épaisseur, notée e_2 , de la paroi filtrante 26 prévue entre les chambres 34 et les chambres 36 est égale à 0,356 mm (soit 14/1000 de pouce).

Dans deux autres variantes de réalisation constituant les exemples 5 et 6, les épaisseurs e_1 et e_2 sont égales toutes deux à 0,356 mm (soit 14/1000 de pouce). Les densités de conduits sont respectivement égales à 120 et 180 conduits par pouce carré.

Dans la variante de réalisation représentée sur la figure 6, et constituant l'exemple 7, les chambres d'entrée 34 sont, en section, délimitées par des octogones irréguliers dont les côtés contigus aux chambres de sortie 36 de section carrée ont une longueur notée b supérieure à la longueur notée c des côtés délimités par les parois séparant deux chambres d'entrée adjacentes.

Dans le cas d'une densité de conduits égale à 120 conduits par pouce carré, on a par exemple $b = 1,77$ mm et $c = 0,35$ mm. Dans l'exemple considéré l'épaisseur, notée e_1 , de la paroi séparant deux chambres d'entrée adjacentes 34 est égale à 0,432 mm (soit 17/1000 de pouce). L'épaisseur, notée e_2 , de la paroi filtrante 26 prévue entre les chambres 34 et les chambres 36 est égale à 0,356 mm (soit 14/1000 de pouce).

Dans la variante de réalisation représentée sur la figure 7, seules les enveloppes des chambres sont représentées, la matière constituant le filtre ayant été omise pour des raisons de clarté. Les conduits délimitant les chambres d'entrée et les chambres de sortie sont d'axes parallèles. Toute-

fois, les parois séparant les conduits adjacents sont inclinées par rapport à l'axe général de la structure poreuse, afin que la section des chambres d'entrée 34 et des chambres de sortie 36 varie continûment suivant la longueur de la structure de filtration d'une face à l'autre.

5 Plus précisément, chaque chambre a une section progressivement décroissante de son extrémité ouverte vers son fond obturé.

Ainsi, la section des chambres d'entrée 34 est progressivement décroissante de la face d'admission 24 vers la face d'évacuation 26. Au contraire, la section des chambres de sortie 36 est progressivement croissante de la face d'admission 24 vers la face d'évacuation 26.

10 Dans le mode de réalisation envisagée, l'ouverture des chambres d'entrée et des chambres de sortie, disposées respectivement sur la face d'admission 24 et la face d'évacuation 26 a la forme d'un octogone régulier. Au contraire, les fonds des chambres d'entrée et de sortie sont carrés. Ainsi, 15 les conduits délimitant les chambres sont constitués de troncs de cône à base octogonale et à sommet carré. La robe délimitant latéralement le tronc de cône comporte quatre surfaces trapézoïdales séparées par quatre surfaces triangulaires convergeant vers chacun des sommets du carré délimitant le fond d'une chambre.

20 Avantageusement, la section ouverte, notée S1, de la chambre d'entrée 34 suivant la face d'admission est supérieure à la section ouverte, notée S2, de la chambre de sortie sur la face d'évacuation. Ainsi, le volume total des chambres d'entrée est supérieur au volume total des chambres de sortie.

25 On constate sur le tableau 1 que, pour des surfaces de filtration spécifiques sensiblement analogues, les exemples 1 à 7 présentent des volumes de rétention au moins 1,5 fois supérieure au volume de rétention de la structure filtrante de référence. Ainsi, on conçoit que, pour une capacité de filtration sensiblement voisine, la structure filtrante selon l'invention permet 30 de par l'existence d'un volume de rétention supérieur une longévité d'utilisation accrue du filtre à particules.

TABLEAU 1

	Sections carrées	Sections rectangulaires		Sections hexagonales	Sections octogonales régulières et carrées			Sections octogonales irrégulières et carrées
		Exemple 1 $X_1 = 3X_2$	Exemple 2 $X_1 = 2X_2$		Exemple 4	Exemple 5	Exemple 6	
Figure illustrant	Référence	Fig 2-3	Fig 2-3	Fig 4	Fig 5	Fig 5	Fig 5	Exemple 7
Densité de cellule/ Epaisseur de parois	100/17	120/17	120/17	120/14	120/17-14	120/14	180/14	120/17-14
Surface filtrante Spécifique	100	109	118	96	89	95	114	126
Volume de rétention	100	201	176	185	234	248	234	175

REVENDICATIONS

1.- Structure de filtration poreuse (22) pour filtre à particules, du type comportant une face (24) d'admission de gaz d'échappement à filtrer et une face (26) d'évacuation des gaz d'échappement filtrés, laquelle structure (22) 5 comporte, entre les faces d'admission (24) et d'évacuation (26), un ensemble de conduits adjacents d'axes parallèles (30, 32) séparés par des parois poreuses de filtration (28), lesquels conduits (30, 32) sont obturés à l'une ou l'autre de leurs extrémités pour délimiter des chambres d'entrée (34) s'ouvrant suivant la face d'admission (24) et des chambres de sortie (36) 10 s'ouvrant suivant la face d'évacuation (26), caractérisée en ce que le volume total des chambres d'entrée (34) est supérieur au volume total des chambres de sortie (36).

2.- Structure de filtration poreuse selon la revendication 1, caractérisée en ce que le nombre de chambres d'entrée (34) est supérieur au nombre 15 de chambres de sortie (36).

3.- Structure de filtration poreuse selon la revendication 2, caractérisée en ce que les chambres d'entrée (34) et de sortie (36) ont une même section hexagonale, et en ce que chaque chambre de sortie (36) est contiguë à six chambres d'entrée (34) disposées à sa périphérie.

20 4.- Structure de filtration poreuse selon la revendication 1 ou 2, caractérisée en ce que les sections transversales des chambres d'entrée (34) et de sortie (36) sont sensiblement constantes suivant la longueur des chambres, et en ce que la section transversale totale des chambres d'entrée (34) est supérieure à la section transversale totale des chambres de sortie 25 (36).

5. - Structure de filtration poreuse selon la revendication 1 ou 2, caractérisée en ce que les sections transversales des chambres d'entrée (34) et de sortie (36) sont sensiblement constantes suivant la longueur des chambres, et en ce que la section transversale de chaque chambre d'entrée 30 (34) est supérieure à la section transversale de chaque chambre de sortie (36).

6.- Structure de filtration poreuse selon la revendication 4 ou 5, caractérisée en ce que les chambres d'entrée (34) et de sortie (36) sont de

section transversale rectangulaire non carrée et sont disposées en quin-conce.

5 7.- Structure de filtration poreuse selon la revendication 4 ou 5, caractérisée en ce que les chambres d'entrée (34) sont de section octogonale et les chambres de sortie (36) sont de section rectangulaire, chaque chambre de sortie (36) étant contiguë à quatre chambres d'entrée (34) suivant chacun de ses côtés, chaque chambre d'entrée (34) étant contiguë à quatre chambres d'entrée (34) et quatre chambres de sortie (36) réparties en alternance suivant son pourtour le long de chacun de ses huit côtés.

10 8. – Structure de filtration poreuse selon la revendication 1 ou 2, caractérisée en ce que la section des chambres d'entrée (34) est progressivement décroissante de la face d'admission (24) vers la face d'évacuation (26) et en ce que la section des chambres de sortie (36) est progressivement croissante de la face d'admission (24) vers la face d'évacuation (26).

15 9. – Structure de filtration poreuse selon la revendication 8, caractérisée en ce que la section ouverte des chambres d'entrée (34) suivant la face d'admission (24) est supérieure à la section ouverte des chambres de sortie (36) suivant la face d'évacuation (26).

20 10.- Dispositif de dépollution, caractérisé en ce qu'il comporte un pot d'échappement (12) renfermant un filtre à particules (20), lequel filtre à particules (20) comporte une structure de filtration poreuse (22) selon l'une quelconque des revendications précédentes.

1/5

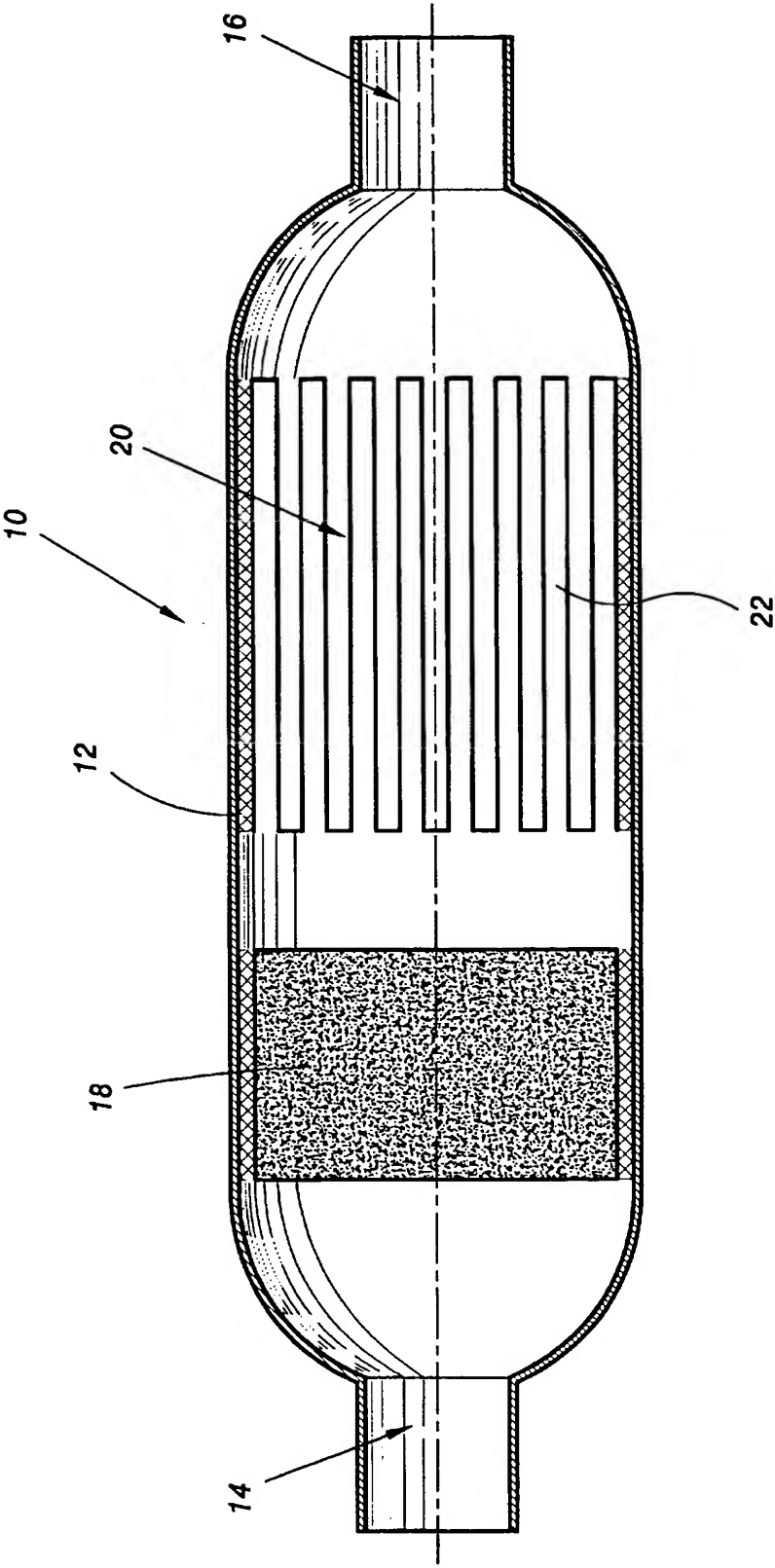
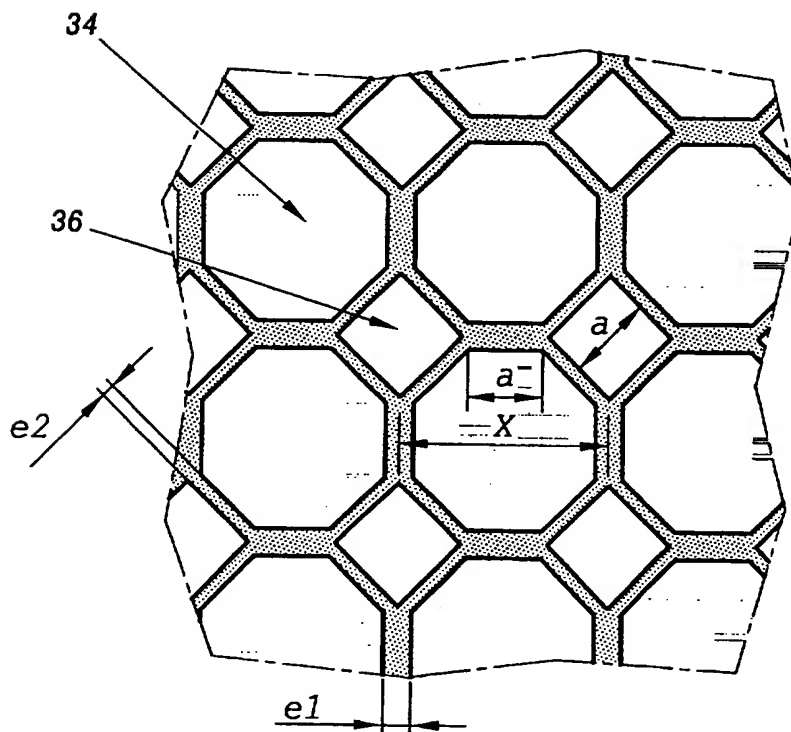
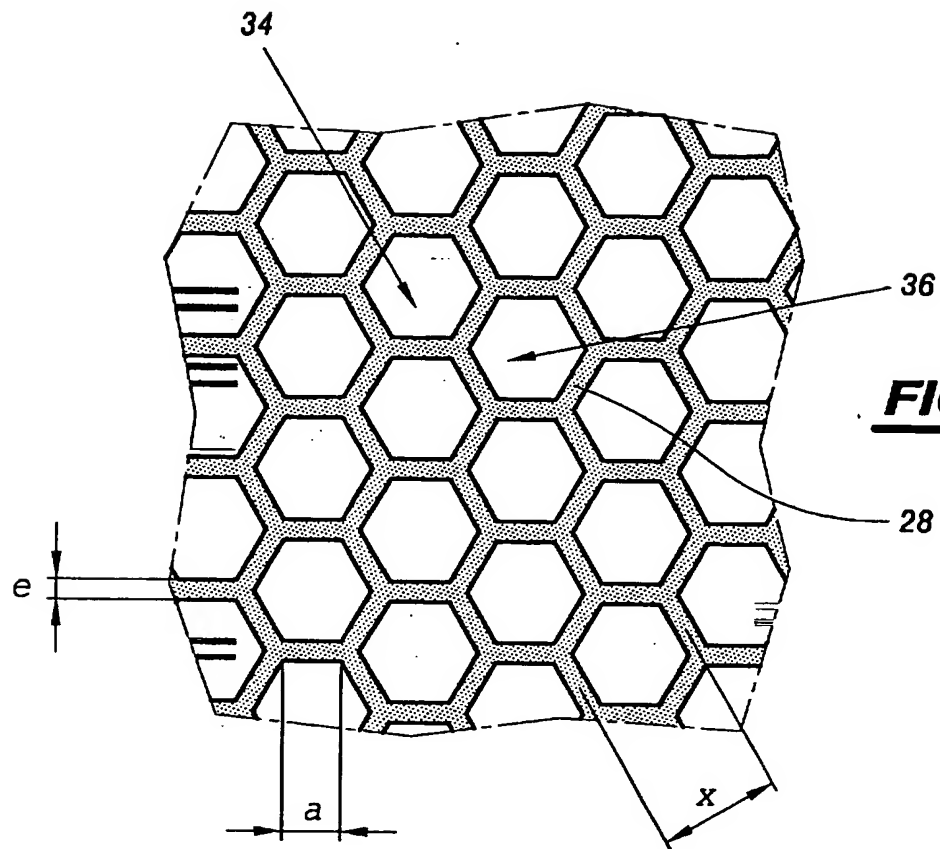
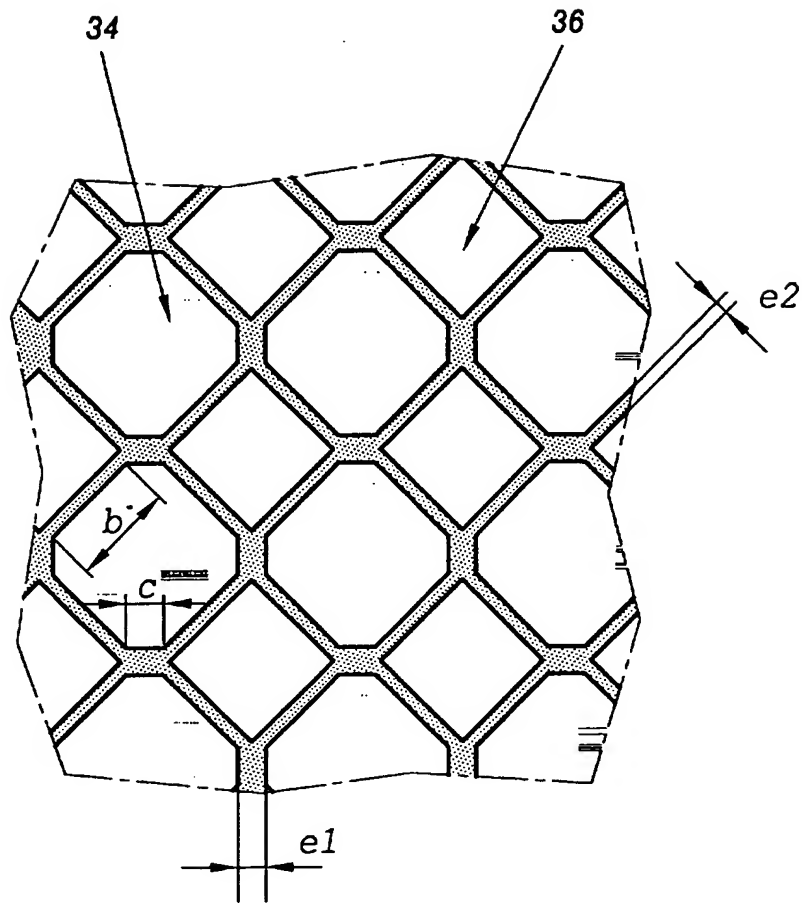


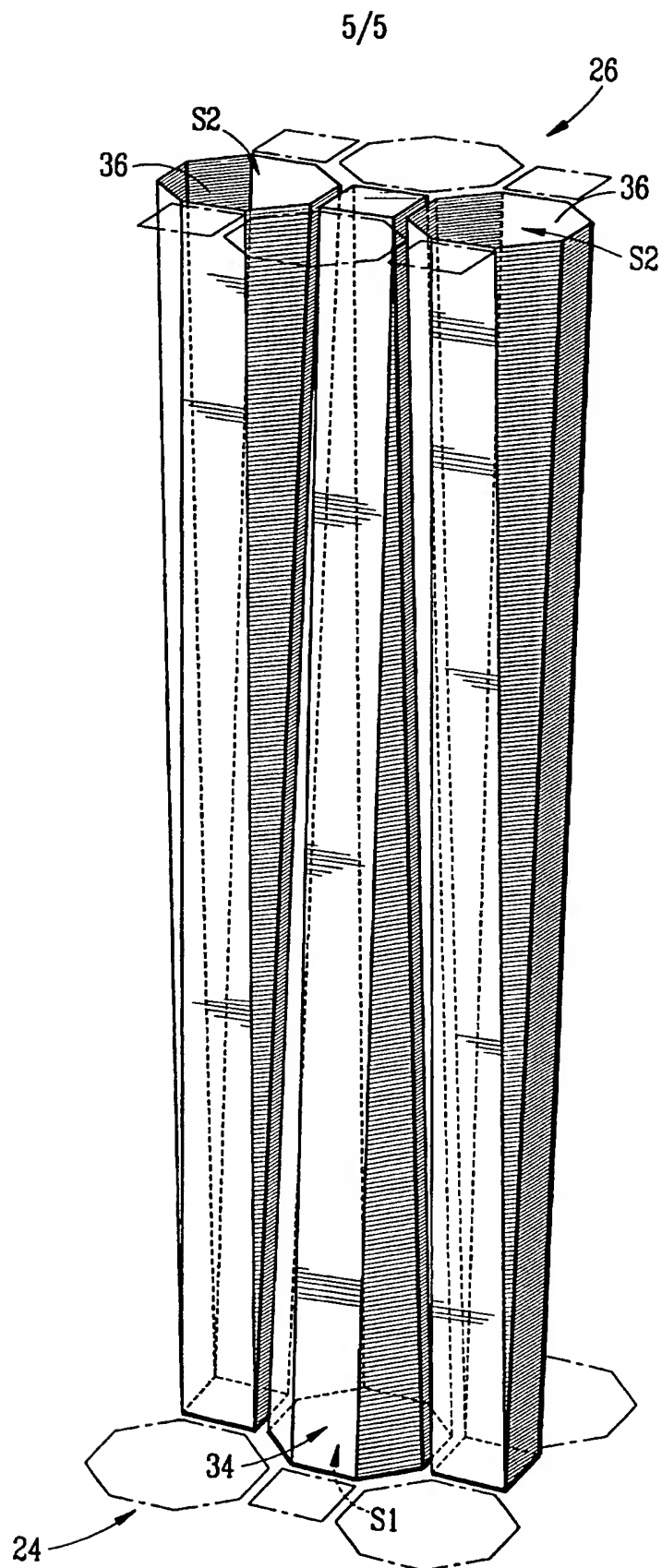
FIG.1

3/5



4/5

**FIG. 6**

**FIG. 7**

INSTITUT NATIONAL
de la
PROPRIETE INDUSTRIELLE

**RAPPORT DE RECHERCHE
PRELIMINAIRE**
établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement
national

FA 568397
FR 9901513

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
X	US 4 417 908 A (PITCHER JR WAYNE H) 29 novembre 1983 (1983-11-29) * colonne 3, ligne 34 - ligne 55 * * colonne 3, ligne 64 - colonne 4, ligne 29 * * colonne 6, ligne 34 - colonne 10, ligne 15; figures 3-17 *	1-6,10
X	GB 2 064 361 A (GEN MOTORS CORP) 17 juin 1981 (1981-06-17) * page 1, ligne 25 - ligne 39 * * page 3, ligne 81 - page 4, ligne 70; figures 5B-5P *	1,4-6,10
X	US 4 416 676 A (MONTIERH MAX R) 22 novembre 1983 (1983-11-22) * revendications 1-3,14; figures 1-4 *	1,4,5,10
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 007, no. 271 (M-260), 3 décembre 1983 (1983-12-03) & JP 58 150015 A (TOYO KOGYO KK), 6 septembre 1983 (1983-09-06) * abrégé *	1,4-6
A	EP 0 225 402 A (NIPPON DENSO CO) 16 juin 1987 (1987-06-16) * revendications 1-8; figures 1-4 *	8,9
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.CL.6)
		B01D F01N C04B
Date d'achèvement de la recherche		Examineur
29 octobre 1999		Cubas Alcaraz, J
<p>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général O : divulgation non-écrite P : document intercalaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant</p>		

THIS PAGE BLANK (USPTO)